Técnico en Redes y Comunicaciones para Computadores

38

TODO SOBRE:

Windows NT

Novell 5.0

Intranet

Hardware de Redes

Proyecto Completo: Cableado Estructurado

En este fascículo:

Software

- Clientes 32 bits II.
- Instalación en Red II.

WIN 2000

- DFs.
- Requerimientos de Hardware.

Argentina $3,30 - México N$ 27 - Chile $1.350 - Colombia $4.500 - Venezuela Bs. 1850
Perú S/.7,00 - Bolivia Bs.10 - Costa Rica ¢ 800 - Panamá B/2,50 - Guatemala

9 789589 643037 00038

CODESIS
COMERCIALIZADORA EDITORIAL Y SISTEMAS LTDA.

Técnico en Redes y Comunicaciones para Computadores

Realizado y Editado por:

CODESIS
COMERCIALIZADORA EDITORIAL Y SISTEMAS LTDA.

Avenida 22 No. 40 - 77 Of. 302
Telefax: 337 7052 - 335 0481
244 5387 - 335 0767
368 7180 - 269 4037
Santafé dce Bogotá, D.C. - Colombia
E-mail:
codesis@multi.net.co
www.codesis.com.co

Esta es una obra editorial
Realizada y Editada por:
CODESIS LTDA.
Comercializadora Editorial
y Sistemas Ltda.

Presidente: Jesús Rueda S.
Gerente General: Gustavo Rueda S.
Subgerente General: Germán Salazar D.
Autores:
Hardware/Software/Comunicaciones:
Gustavo Rueda S.
Jesús Rueda S.
Dirección Técnica y Proyectos
Gustavo Rueda S.
Diseño y Programación:
Yamile Assis R.
Miguel I. Morales V.
Juan D. García (CD-Roms)
Junta Administrativa:
Gloria Rueda S.
Norberto Cárdenas R.

© CODESIS LTDA., 2.000
Santafé de Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados, prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio sin permiso escrito del editor.

ISBN: 958-96430-3-5

Impreso en Colombia.
Printed In Colombia
Impreso por Printer Colombiana S.A.

La obra **TECNICO EN REDES Y COMUNICACIONES PARA COMPUTADOR** de **CODESIS LTDA., Comercializadora Editorial y Sistemas Ltda.** Es una publicación de aparición semanal en forma de 40 (cuarenta) fascículos, encuadernables en 4 (cuatro) volúmenes.
Cada fascículo consta de 4 páginas cubiertas y 20 páginas de contenido a todo color, que se dividen en Software y Hardware.
Las páginas de cada sección son encuadernables por separado, por esta razón al formar los volúmenes, debe cuidarse de desprender previamente, de todos los fascículos, las páginas de cada uno de los temas (Software y Hardware).
Durante la publicación de los fascículos, se pondrán a la venta las tapas de los 4 volúmenes de la obra para su respectiva encuadernación.
En la contraportada interior (tercera de portada) de cada fascículo, encontrará un test de **20** preguntas de evaluación de los temas tratados en él, para establecer los logros obtenidos y el nivel de aprendizaje alcanzado. Si desea obtener el título que lo acredita como **TECNICO EN REDES Y COMUNICACIONES PARA COMPUTADOR**, deberá enviarlos debidamente resueltos los 40 test (se pueden enviar uno a uno ó todos los 40 al final de la obra) a nuestra dirección en Santafé de Bogotá o nuestro e-mail: codesis@multi.net.co; luego de la respectiva calificación y aprobación podrá obtener el **DIPLOMA**.

CODESIS LTDA., Garantiza la total publicación de la obra, el suministro de las tapas necesarias para su encuadernación y el servicio de números atrasados hasta después de un año de terminada la circulación del último fascículo. Garantiza también la calidad del presente material, así como la entrega de los CD-Rom durante el desarrollo de la obra. Sin embargo no se responsabiliza por posibles daños en equipos, hardware, software o información causados por la manipulación errónea de éstos o por defectos en su fabricación o utilización.

CODESIS LTDA., No asume ninguna responsabilidad por daños y/o perjuicios que pudieran resultar de la información contenida en esta obra.
La utilización de cualquier término en esta colección no debe interpretarse como usurpación ilegal de ninguna marca registrada.

MARCAS REGISTRADAS:
COMPAQ (Compaq Computer Corporation) - IBM (international Busines Machines) - MS-DOS/Windows 3.1/Windows 95/Windows 98/Windows NT Server/Windows NT Workstation/Lan Manager (Microsoft Corporation) - Netware y Novell (Novell) - 3Com/Cardfacts/Etherlink/Linkbuilder/Parallel Tasking/Netbuilder/Lanplex/Acces Builder/SmartAgent/Superstack/FDDILink/ATMLink/Autolint (3Com Corporation) - Netscape Navigator (Netscape Comunication Corporation) - Apple y Macintosh (Apple Computer Inc.) -0 HP y Laserjet (Hewlett Packard) - Epson (Epson Corporation) - SMC (Standar Macrosystem Corporation)

DISTRIBUCION INTERNACIONAL:

Colombia:	DISTRIBUIDORAS UNIDAS S.A.	Teléfono:413 9300 (Santafé de Bogotá)
México:	DISTRIBUIDORA INTERMEX S.A.	Teléfono:230 9500 (México D.F.)
Venezuela:	DISTRIBUIDORA CONTINENTAL	Teléfono:4064 111 (Caracas)
Argentina:	DISTRIBUIDORA BERTRAN (Interior)	Teléfono:43031870(Buenos Aires)
	DIST. VACCARO SÁNCHEZ (Capital)	Teléfono:43031871(Buenos Aires)
Chile:	DISTRIBUIDORA ALFA S.A.	Teléfono:5255599 (Santiago)
Ecuador:	DISTRIBUIDORA DE LOS ANDES S.A.	Teléfono:271 644 (Guayaquil)
Perú:	DISTRIBUIDORA BOLIVARIANA S.A.	Teléfonos: 441 3160 (Lima)
Panamá:	DISTRIBUIDORA PANAMEX S.A.	Teléfono: 221 7015 (Panamá)

REALIZADO Y EDITADO POR:

CODESIS
COMERCIALIZADORA EDITORIAL Y SISTEMAS LTDA.

Avenida 22 No. 40 - 77 Of. 302
Teléfonos: 337 7052 - 335 0481 - 244 5387
Santafé de Bogotá, D.C. - Colombia
E-mail: codesis@multi.net.co

En el siguiente ejemplo hemos configurado el drive f como la primera unidad a emplear cuando se entra en la red, definimos qué protocolos va a cargar el cliente (NDS y Bindery), especificamos el árbol preferido en "CODESIS", indicamos donde debe situarse el cliente dentro del árbol una vez conectados con el mismo mediante el parámetro Name Context.

NetWare DOS Requester
First Network Drive = F
NetWare PROTOCOL = NDS,BIND
Preferred Tree = CODESIS
Name Context = "Medellin.XYZ"

NIOS.

El subsistema de entrada/salida, que llamaremos NIOS a partir de ahora, se encarga de abstraer a los programas de acceso a la red del sistema operativo. Ofrece a los módulos un interfaz mediante el cual dejan de realizar llamadas al sistema operativo para pasar a realizar llamadas al "NIOS".

NIOS habilita una serie de comandos en el sistema operativo DOS par que el usuario pueda tener acceso a los NLM de forma dinámica, como por ejemplo:

LOAD o UNLOAD
ENABLE LOGGING o DISABLE LOGGING
MODULES

NIOS permite que los módulos configuren ciertos parámetros automáticamente cuado las condiciones lo requieran. Por ejemplo, si en un momento dado son necesarios más Sockets IPX, el IPX.NLM reservará más memoria dinámicamente.

NLM

Aunque parezca extraño hablar de NLM en el entorno DOS o en el entorno Windows, el nuevo Cliente 32, gracias al subsistema NIOS consigue que estos programas con formato ejecutable NLM funcionen en dichos sistemas operativos.

La plataforma NIOS existe tanto para DOS y Windows 3.1x como para el Cliente de Windows 95/98. Dentro de las posibilidades de estos programas, todos ellos comparten las siguientes características:

-Son módulos que se pueden cargar o descargar de memoria de forma dinámica.
-Utilizan el formato ejecutable NLM. Los archivos .LAN también poseen esta arquitectura y pueden ejecutarse.
-Se ejecutan en un modelo de memoria plana de 32 bits.
-Se garantiza que la memoria que reservan se nos va a mover o a eliminar.
-Están preparados para dar soporte a cualquier lenguaje. Soportan NLS.
-No requieren que se configuren parámetros de forma estática.

Activación del Registro (LOG)

Antes de continuar es necesario remarcar la importancia de una característica muy útil del Cliente. Esta es la posibilidad de activar un registro o log de todo lo que "hace" el cliente y cada uno de sus componentes. Nos permitirá buscar y resolver problemas.

Para activar el registro deberá ejectuar el comando "ENABLE LOGGING" en el Promp del DOS después de haber ejecutado NIOS.EXE. Otra forma de activarlo es cargar dicho programa con la opción /L.

Necesidades hardware del DOS

Uno de los mayores inconvenientes del sistema operativo DOS (y los entornos Windows 3.1x) es la tremenda limitación que supone la memoria Base en el sistema. En DOS es crítico liberar la mayor cantidad de memoria posible. Incluso aunque se vaya a ejecutar Windows 3.1x es necesario disponer de la mayor cantidad de memoria base libre. En NetWare 3 y 4, con el cliente VLM veíamos que para conseguirlo se debía recurrir a gestores de memoria y aún así en PC con varios dispositivos o con muchos programas residentes era muy difícil llevarlo a cabo.

Con el Cliente 32 y gracias al sistema NIOS ya puede olvidarse del problema heredado del DOS. El Cliente 32 requiere al menos un sistema Intel 80386 y sólo 4KB de memoria convencional o de memoria UMB (Upper Memory Block). El resto del cliente se carga en la memoria XMS (Memoria extendida). Es necesario emplear un gestor de memoria XMS como por ejemplo el HIMEM.SYS y el cliente se cargará en la memoria extendida consumiendo aproximadamente unos 800 KB.

Parametros del Cliente 32 en el archivo NET.CFG.

El archivo NET.CFG anterior supone un pequeño ejemplo con muy pocas modificaciones en él, pero existen muchos parámetros permitidos dentro de cada una de las secciones. Intentar describir todos los parámetros existentes no es uno de los objetivos de este

CODESIS COMERCIALIZADORA EDITORIAL Y SISTEMAS LTDA.

libro, ya que gracias a la documentación en línea de NetWare 5, podrá descibir la sintaxis y modo de utilización de dichos parámetros.

A continuación veremos en un ejemplo los únicos parámetros que quiza tenga que modificar y que pertenecen a la sección **NetWare DOS Requester**. El módulo CLIENT32.NLM durante la fase inicial empleará los valores por defecto para el resto de parámetros, que serán válidos para la gran mayoría de las instalaciones. Se ha preparado para que el usuario se conecte automáticamente al servicio de directorios CODESIS y se sitúe en el contexto Medellin.RG1.XYZ.

Preste especial atención a la sintaxis de los parámetros Preferred Tree y Name Context, donde el primero no va entre comillas, pero el segundo sí lo requiere. Otra confusión que frecuentemente sucede el uso de los parámetros Preferred Tree y Preferred Server dentro del mismo archivo NET.CFG. Emplee con cuidado ambos parámetros, lo normal será utilizar sólo uno de los dos.

Cliente 32 para Windows 95/98

Dentro de los clientes de Novell una de las últimas versiones desarrolladas en la era de NetWare 4 fue la de Windows 95. Con NetWare 5 aparece la primera versión compatible con Windows 98 y con soporte de las nuevas arquitecturas de comunicaciones, como IP Puro, el driver de compatibilidad y las nuevas técnicas de impresión inteligente NDPS.

Preparar la instalación

El proceso de instalación hay que realizarlo desde Windows 95/98. Puede elegir el lugar desde el cual va a instalar, desde el CD-ROM, o desde el propio servidor NetWare 5., también puede copiar el software de instalación en un directorio del disco duro del propio PC en el caso de realizar pruebas. El método más cómodo es el de la red, ya que consigue instalar todo el software en mucho menos tiempo y mantendremos siempre la última versión del servidor.

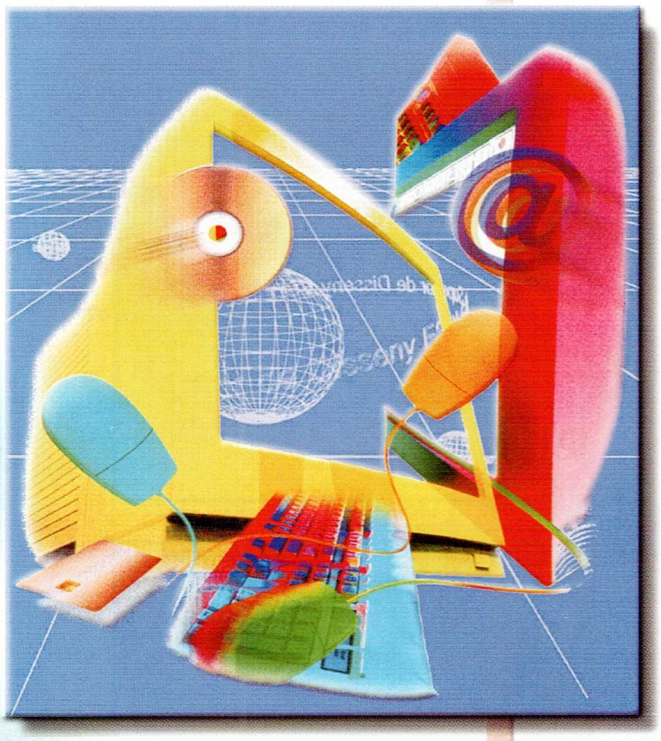
En el CD-ROM que contiene Z.E.N.works Starter Pack y los Clientes existe una opción para copiar el software cliente al servidor. Una vez que tenga instalado un cliente y haya iniciado una sesión, vuelva a utilizar el CD para copiar los clientes a la red.

El programa de instalación podrá localizarlo en la raíz del CD-ROM de Z.E.N.works Starter Pack:

D:\WINSETUP.EXE

Si copió los clientes al directorio del servidor, el método consiste en ejecutar el siguiente programa:

\\SUSERVIDOR\SYS\PUBLIC\CLIE NT\WIN95\IBM _ESN\SETUP.EXE



Instalación completa

Antes de empezar a instalar, compruebe e identifique el idioma que tenga instalado en su servidor NetWare. Los programas de NetWare que se ejecutan en el puesto de trabajo emplean una variable DOS para localizar los archivos de mensajes del idioma deseado. Deberá revisar esta variable en el archivo C:\AUTOEXEC.BAT

Esta variable puede que la tenga ya activa en sus puestos de trabajo, porque posea una versión anterior del Cliente de NetWare. Abra una sesión del DOS y revise el entorno mediante el comando SET. La variable que deberá indicar el idioma deseado es la siguiente:

Set NWLANGUAGE=[ESPANOL ENGLISH]

Si desea que el cliente se instale en español, modifique el archivo AUTOEXEC.BAT e indique ESPANOL en el valor de la variable

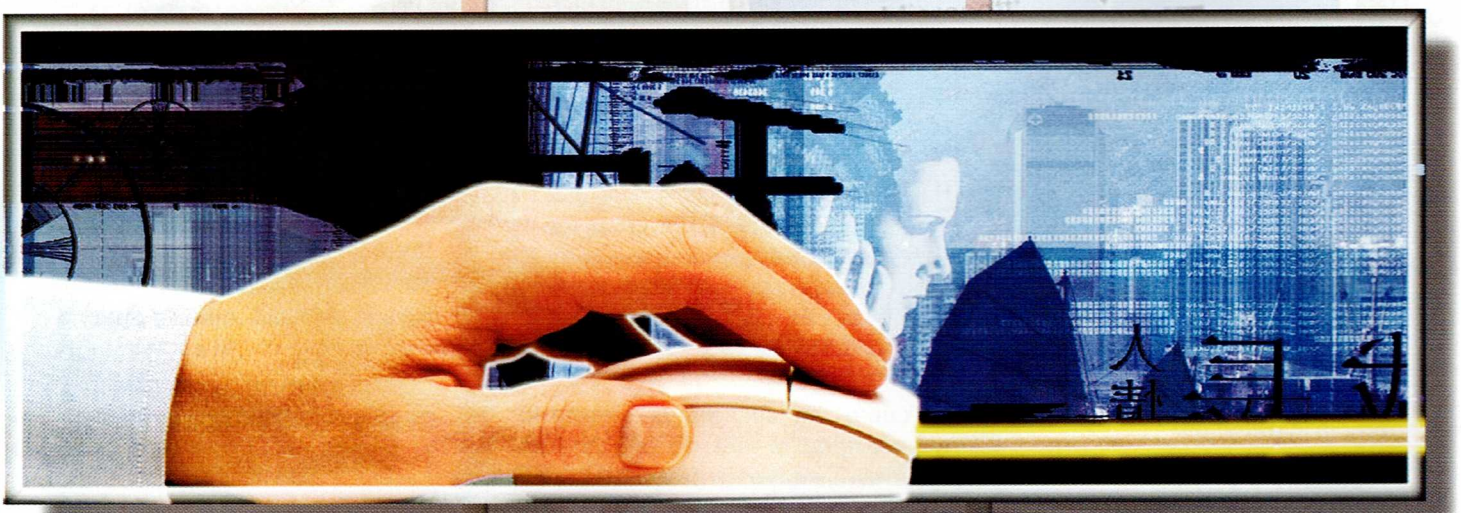
Al terminar la instalación, los programas del cliente 32 que necesitan los archivo de mensaje siempre los buscarán el los mismos lugares:

C:\WINDOWS\NLS\<Valor de NWLANGUAGE>
C:\NOVELL\CLIENT32\NLS\<Valor de NWLANGUAGE>

Requerimientos del puesto de trabajo

Para poder dar soporte a todas las características, el nuevo cliente exige a cambio unos requisitos mínimos para trabajar:

-CPU 486 o superior.
-16 Mb de memoria extendida.
-Al menos 14 Mb de espacio libre en el disco duro para la instalación típica y hasta 28 Mb si optamos por la personalizada.
-Una tarjeta de red instalada en el sistema, que utilice los drivers propios del sistema operativo y funcione correctamente.
-Windows 95 versión A o posterior. Si no es así tendrá que obtener el Service Oack 1 del sitio Web de



CODESIS COMERCIALIZADORA EDITORIAL Y SISTEMAS LTDA.

Domain File Server (Dfs)

¿Qué es Dfs?

Es una mejora al sistema de archivos actual de Windows NT (referido al NTFS, ya que NT puede soportar varios).

¿Qué aporta?

Actualmente, si se tiene una LAN con Windows NT y uno o varios servidores de archivos, un cliente accederá a uno de tales archivos usando un nombre según el estándar **UNC** (Universal Name Convention), como\\APOLO\publico\web\scripts\mi_script.bat, siendo APOLO un nombre de servidor, y público un nombre de directorio compartido; web y scripts son dos subdirectorios de publico, y mi_script.bat es el archivo a acceder.

La diferencia es que en Dfs se puede agrupar sobre el mismo volumen; directorios compartidos situados físicamente en máquinas distintas. Es decir, \\APOLO\público\web podría pertenecer a un servidor Dfs y scripts\mi_script.bat podría pertenecer a otro servidor Dfs distinto. El nombre APOLO es la raíz del volumen (se llama Dfs raíz).

Cuando la aplicación quiere acceder a un archivo remoto, el redireccionador Dfs de la máquina cliente analiza el UNC, y busca la dirección IP del Dfs raíz. Para ello usará WINS (Windows Internet Naming Service) o bien DNS (Domain Name System) si el nombre del Dfs raíz es del tipo apolo.us.es. El servidor WINS o DNS devolverá al redireccionador la dirección IP. Entonces, éste abrirá una conexión con el servidor remoto y le pasará el nombre UNC. Entonces pueden pasar dos cosas:

El archivo solicitado pertenece físicamente al servidor; en este caso se pasará el archivo por la red.

El archivo solicitado pertenece en realidad a otro servidor; entonces, el Dfs raíz le pasa al redireccionador la dirección del otro servidor, diciéndole que busque en él. El redireccionador repetiría el proceso hasta llegar a un servidor que de verdad contiene el archivo.

El protocolo que hace esto se denomina **CIFS** (Common Internet File System), que no es más que el viejo protocolo de acceso a archivos basado en SMB (e incluído en Windows de 16 bits, NT y Lan Manager) con una pequeña extensión. De hecho, sólo hacen falta dos nuevos mensajes para soportar todo el proceso.

Se podría incluso tener bajo un mismo volumen directorios de sistemas de archivos distintos, como el NFS de Unix. Es decir, siguiendo con el ejemplo, el directorio scripts/mi_script.bat podría estar montado en una máquina UNIX.

Hay que darse cuenta que, desde el punto de vista de la aplicación cliente que solicitaba un archivo a un servidor de archivos de la red, todo el mecanismo es transparente. La aplicación no conoce (ni le interesa) cuál es la ubicación final de un determinado archivo. Esto supone una gran cantidad de ventajas.

Además de la característica estrella de Dfs, conviene mencionar otras. Se permite crear copias de determinada información y distribuirlas entre varios servidores Dfs. Por supuesto, de manera transparente para la aplicación cliente. Tener varias copias de la información (RAID 1) aumenta el rendimiento pero también trae algunos dolores de cabeza a los diseñadores de los sistemas de archivos a causa de la integridad de las distintas copias (es decir, qué ocurre cuando una aplicación escribe en una de las copias).

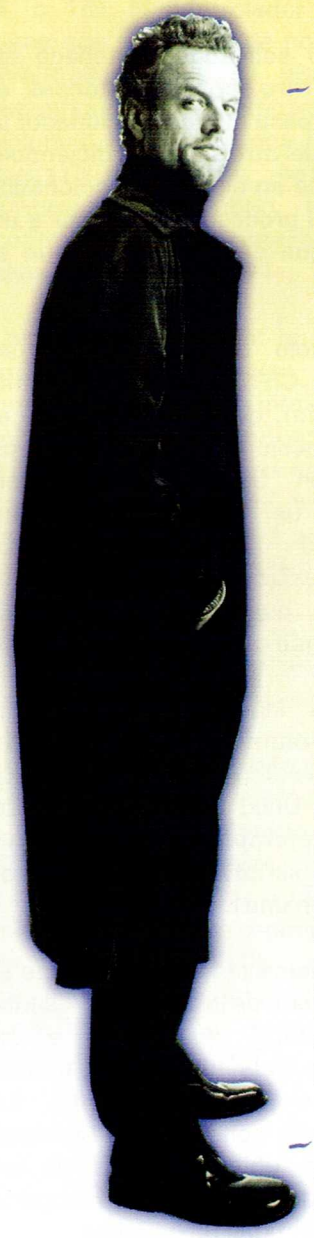
Lamentablemente, en Dfs para NT 4.0 no se asegura la integridad de las copias (por lo que los datos que se deseara replicar con objeto de aumentar el rendimiento serían archivos de sólo lectura).

Afortunadamente, el Dfs de NT 5.0 sí que permite escribir sobre cualquier copia, asegurando que las demás copias se van a mantener consistentes. Esto lo hace usando la tecnología **Active Directory**. Además, se va a permitir tener múltiples réplicas del Dfs raíz, y con ello soportando tolerancia a fallos a nivel raíz.

Seguiría habiendo un único nombre para cada archivo; la diferencia es que si el Dfs raíz viera que el archivo a acceder está replicado en varios servidores de archivos de la red, le pasaría al redireccionador cliente todas las referencias a cada uno de estos servidores. El redireccionador elegiría una arbitrariamente. Una ventaja de esto es que si uno de los servidores de archivos se ha caído, el redireccionador puede intentar una conexión con otro.

En el caso del venidero NT 5.0, se suministraría más información al redireccionador cliente, permitiéndole elegir el servidor óptimo (es decir, el que menos cargado esté).

Este protocolo de seguridad puede ayudarle a mantener su red apartada de los intrusos



- Si usted viviera en el mundo de la mitología romana, temería a Kerberos, un feroz perro de tres cabezas que cuida de Hades con sus seis ojos y unos dientes afilados. Pero como usted vive en el mundo real, no tiene porqué temer a Kerberos, a no ser que se las dé de hacker.

- A parte de ser un personaje mitológico, Kerberos es un nuevo protocolo de seguridad en Windows NT 5.0. Reemplaza a NT LAN Manager (NTLM) como protocolo de autentificación de NT 4.0.

- En lugar de tres cabezas, Kerberos de NT tiene un proceso de autentificación a tres bandas y con clave secreta compartida, que permite a los usuarios de la red identificarse sin exponer información que podría comprometer la seguridad de la red. Pero ¿qué significa autentificación a tres bandas y clave secreta compartida?

  Clave secreta compartida indica que dos partes comparten la clave para comprobar la identidad. En otros esquemas de encriptación, se utiliza la solución de clave privada/pública, donde una parte posee las dos claves: la pública, que se comparte con todos aquellos que quieran tener acceso al sistema, y la privada, que no se comparte con nadie. Las dos claves juntas verifican la identidad.

  Tres bandas significa que el proceso de autentificación involucra a tres componentes. El primero es el cliente (o la aplicación cliente) representando al usuario. Kerberos utiliza criptografía clave secreta-compartida Data Encryption Standard (DES) para autentificar clientes en redes no protegidas (por ejemplo, hosts no protegidos). Aunque DES ha probado un técnica de encriptación efectiva, algunos, muy pocos, hackers han conseguido saltar el código. Kerberos también le permite utilizar otros algoritmos de encriptación, como son el triple DES.

- El segundo componente en el proceso de autentificación de Kerberos es el recurso que quiere asegurar que los clientes sean legítimos.

CODESIS COMERCIALIZADORA EDITORIAL Y SISTEMAS LTDA.

¡Pero si ya está aquí!

Actualmente, Dfs se puede bajar gratuitamente del web de Microsoft o de cualquiera de sus mirrors, y engancharlo a al sistema. Hay versiones para NT y para clientes Windows 95.

La próxima versión de NT, la 5.0, traerá Dfs ya totalmente integrado y con las ventajas comentadas frente a su predecesor.

Las especificaciones del hardware

Durante los últimos 15 años, los requerimientos de hardware de los computadores han ido incrementándose de una forma brutal para acomodar un nivel más complejo de software. La evolución del hardware ha ido desde un procesador 8086 y los 64KB de RAM que originalmente requería DOS para ejecutarse, al procesador 8086 y los 2 MB de RAM que necesitaba para ejecutar Windows 3.1, al procesador 80386 y los 16MB de RAM que eran mínimamente necesarios para ejecutar Windows NT 3.51. Es de esperar que NT 5.0 tenga unos requerimientos aun más altos tanto en memoria, velocidad de procesador, así como otros recursos de sistema.

La "*PC98 System Design Guide*" y la "*Hardware Design Guide for Microsoft Windows NT Server*" (ambas realizadas por Microsoft e Intel) presentan las directrices de diseño para el hardware que será necesario para ejecutar NT 5.0. La "*PC98 System Design Guide*" describe los requerimientos generales para los PC, periféricos, y add-ons necesarios para NT Server 5.0, NT Workstation 5.0, y Windows 98. La "*Hardware Design Guide for Microsoft Windows NT Server*" centra su atención en los requerimientos de diseño de los sistemas que puedan ejecutar el NT Server 5.0; contiene un subgrupo de las definiciones para la próxima generación de sistemas descritos en la "*PC98 System Design Guide*". Encontrará ambos documentos en **http://www.microsoft.com/hwdev/desguid/default.htm**. (En esta página web se refieren a la "*Hardware Design Guide for Microsoft Windows NT Server*" como "*Hardware Design Guide*").

Incluso Microsoft no podrá juzgar el rendimiento de NT 5.0 hasta que la beta 2 que acaba de ser presentada comience a generar su feedback, de manera que no será posible definir los requerimientos mínimos del sistema hasta que eso ocurra. Sin embargo, un sistema que cumpla con los requerimientos definidos en la "*PC98 System Design Guide*" ofrecerá el mejor rendimiento con NT 5.0. Este artículo da un repaso de las especificaciones de las guías para el Hardware que ejecuta el NT 5.0,incluyendo requerimientos de velocidad de CPU, cantidad de memoria RAM, y otros componentes del sistema.

Emplee esta información como uno de los pasos a dar en la preparación para la versión definitiva de Windows NT 5.0.

¿Cuánta funcionalidad necesita su instalación?

De todas formas, NT 5.0 se ejecutará también sobre hardware que no cumpla con las especificaciones de las dos guías antes comentadas. Estas especificaciones no son los requerimientos mínimos para ejecutar el sistema operativo. Es posible que servidores que no cumplen con estas directrices no soporten todas las características de NT 5.0 ó que no ofrezcan un rendimiento óptimo, pero la mayoría soportará el sistema operativo básico. Si su sistema ofrece un buen rendimiento bajo NT 4.0, es probable que funcione adecuadamente con NT 5.0.

Las recomendaciones de las guías para NT Server 5.0 detallan los requerimientos de hardware en tres categorías del sistema: un servidor básico, un servidor de una pequeña oficina u oficina doméstica (lo que se conoce por SOHO), y un servidor empresarial. Un servidor básico es una plataforma de uso general que puede ser utilizada en pequeñas empresas o en entornos cluster de empresas de más tamaño.

Los servidores básicos cumplen con los requisitos básicos de disponibilidad, escalabilidad, así como de facilidad de uso y administración. Un servidor SOHO es una plataforma de uso general que está diseñada para usuarios con una experiencia administrativa limitada.

Basándose en el rendimiento de los servidores SOHO son generalmente dedicados a las aplicaciones de impresión y archivos y cliente/servidor. Además, este tipo de servidores SOHO se emplean además como estaciones de trabajo. Un servidor de empresa es un sistema que funciona como base para una gran empresa.

Los administradores dedican dichos servidores empresariales para aplicaciones de misión crítica, como el almacenamiento de datos y el correo electrónico. Por tanto, estos sistemas necesitan una alta disponibilidad.

La RAM necesaria

Las cifras actuales enseñan que, de forma parecida al NT Server 4.0, NT Server 5.0 se ejecuta en sistemas con 16MB de RAM, pero si desea hacer algo más que mirar la pantalla de inicio, necesitará por lo menos 32MB de RAM. La "*PC98 System Design Guide*" hace hincapié en la necesidad de 64MB de RAM para los

CODESIS COMERCIALIZADORA EDITORIAL Y SISTEMAS LTDA.

servidores básicos, pero para tener un rendimiento óptimo de un servidor, le serán necesarias 128MB de RAM. La "*Hardware Design Guide for Microsoft Windows NT Server*" indica que son necesarias 128MB de RAM para los servidores SOHO (o 256MB de RAM en sistemas multiprocesador) y 2GB de RAM para los servidores empresariales. Actualmente, la necesidad mínima absoluta de RAM en el NT Server 5.0 se fija en 16MB, pero cuando aparezca la versión final, Microsoft es posible que aconseje un mínimo de 24MB de RAM.

La "*Hardware Design Guide...*" también contempla el tema de las capacidades mínimas para la expansión de RAM. Un servidor básico tiene que permitir por lo menos 512MB tipo ECC (Error-Correcting Code), o 256MB para cada CIP en los sistemas multiprocesador. La exigencia de que los servidores utilicen memoria ECC RAM es importante para los servidores de alta disponibilidad, ya que la memoria de los sistemas y el caché tienen que detectar y corregir en las condiciones de errores comunes. Por ejemplo, ECC RAM tiene que detectar errores de 2 bit de y corregir errores de 1 bit. La "*Hardware Design Guide...*" recomienda, pero no exige que los servidores detecten el fallo de una unidad DRAM (como SIMM o DIMM) vía un error de 4 u 8 bits.

Dados los avances recientes en el campo de densidad de los chips, la mayoría de los servidores pensados para aplicaciones empresariales en el mercado, hoy permiten 2GB ó 4GB de RAM. Algunos servidores, como los servidores Alpha de Digital Equipment, permiten hasta 8GB de RAM, y Sequent y Unisys han propuesto algunos sistemas con 32GB de RAM. Así que si se adquiere una nueva máquina, no será ningún problema cumplir con los requerimientos de memoria RAM. Si en una organización sólo tienen unos pocos servidores, puede incrementar la RAM de los servidores sin generar un problema financiero, porque a los precios actuales, puede comprar memoria a menos de US$2,30 por Mb. Sin embargo, los grandes departamentos de informática que tienen previsto cambiarse a NT 5.0 deberían considerar seriamente el costo de las actualizaciones.

Las organizaciones distribuidas con miles de servidores pueden encontrarse con la necesidad de tener que destinar varios millones de dólares para actualizar la RAM de sus servidores (supongamos que tiene 500 servidores repartidos entre varios países, y que necesitará incrementar en 32Mb de RAM cada uno de esos servidores. 32MB x US $2,30 cada MB x 500 servidores = US$40.250). Tanto la memoria ECC, como la EDO (Enhanced Data Ouput), así como la memoria y el RAM estándar cuestan más o menos igual (la memoria SDRAM, cuesta un poco más). En caso de querer adquirir un PC nuevo, lo mejor sería comprar memoria RAM ECC.

Las CPUs y los cachés

Entonces, ¿tendrá que actualizar la CPU? Quizás. Si está usando un 386, le será necesario actualizar a por lo menos un 486, el mínimo para lo

servidores básicos con el NT Server 5.0, según la Guía de Diseño del Hardware. Por tanto, no podrá actualizar un sistema heredado DOS o Windows 3.x que tenga menos que un procesador 486 al NT 5.0. Las organizaciones con un gran número de plataformas antiguas pueden estudiar la posibilidad de utilizarla como Windows Terminals junto con Terminal Server en vez de actualizar todos los escritorios de los usuarios. Los sistemas antiguos que ya dispongan de un procesador 486 o Pentium, la bastante RAM y suficiente espacio de disco, probablemente funcionen bien bajo NT 5.0, con tal de que las máquinas estén en la Lista de Compatibilidad de Hardware de Microsoft (HCL http://www.microsoft.com/hwtest/hcl/).

En la actualidad, Intel ya no produce ninguna CPU de menor velocidad que el Pentium MMX, así que si actualiza, tendrá que actualizar a una CPU Pentium MMX o superior. La Guía de Diseño del Hardware recomienda un Pentium Pro o superior, o un procesador RISC (únicamente los procesadores Alpha-, puesto que NT ya no soporta ni a MIPS ni a procesadores PowerPC). La Guía de Diseño de Hardware requiere que tanto los servidores básicos como los servidores empresariales tengan un CPU con un mínimo de 200MHz, mientras que los requerimientos para los servidores de una pequeña empresa (SOHO) aconsejan una CPU de 180Mhz . NT 5.0 no requiere multiproceso simétrico (SMP), pero los soporta. Los sistemas multiprocesador tienen que cumplir con la "Multiprocessor Specification" de Intel (MP Spec), versión 1.4 o posterior.

En la actualidad, todos los sistemas SMP en el mercado cumplen con la especificación, pero algunos sistemas SMP de hace unos años no la cumplen. Estos sistemas más antiguos no funcionarán bien bajo NT 5.0.

El caché es otro elemento importante de hardware. La "*PC98 System Design Guide*" y la "*Hardware Design Guide for Microsoft Windows NT Server*" no requieren caché para los servidores básicos, pero sin duda necesitará el caché para que NT 5.0 funcione adecuadamente. Cuanto más caché, mejor rendimiento del sistema.

Las máquinas que cumplen con la "*PC98 System Design Guide*" y usan caché deben implementar el caché de Nivel 2, ofreciendo write-back, que quiere decir que el controlador de caché responde inmediatamente al CPU y luego escribe las transacciones a la memoria principal, en vez de escribir las transacciones antes de apuntar al CPU.

El método write-back impide que el sistema funcione más lento por culpa de caché durante períodos de

CODESIS COMERCIALIZADORA EDITORIAL Y SISTEMAS LTDA.

Un gran tráfico de datos por el bus. La utilización de chips con los buses internos más rápidos también mejoran el rendimiento del sistema.

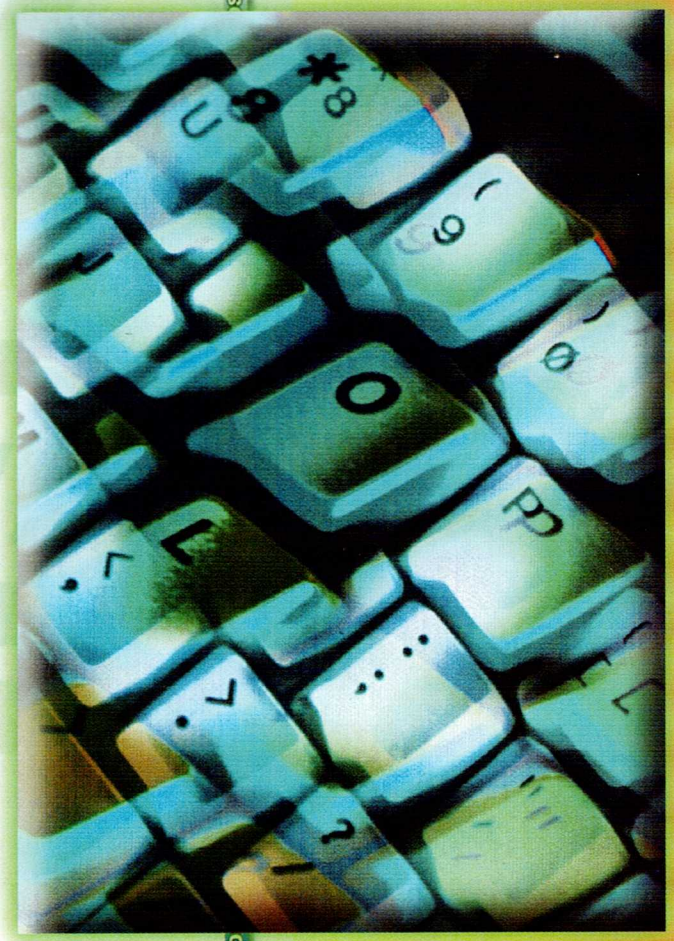
Las especificaciones de la "*PC98 System Design Guide*" y la "*Hardware Design Guide...*" requieren que cada procesador en los sistemas con CPU de Pentium Pro o superior disponga de su propio caché de Nivel 2. Este requerimiento enfatiza la importancia de un caché independiente para cada CPU. Las pruebas en el Laboratorio de Windows NT Magazine han demostrado que los ordenadores con módulos de caché independiente del chip de 1MB o 2MB son significativamente más rápidos que las máquinas con unidades de caché-compartido de 512KB. La mayoría de máquinas producidas hoy en día tienen un caché independiente para cada CPU, pero algunos sistemas de los más antiguos usan módulos de caché-compartido. La "*Hardware Design Guide for Microsoft Windows NT Server*" exige que las CPU de los servidores SOHO tengan 256KB de caché de Nivel 2 y que los CPU de los servidores de empresa tengan 512KB de caché de Nivel 2.

Otras características

Muchas tecnologías que se describen tanto en la "*PC98 System Design Guide*" como en la "*Hardware Design Guide for Microsoft Windows NT Server*" llevan muchos años en el mercado. Al incluir estas tecnologías dentro de las especificaciones de NT 5.0, Microsoft las ha incluido en la lista de las tecnologías que soportará de forma oficial NT.

Cuando prevea comprar una nueva máquina que pueda ejecutar NT 5.0, su primera premisa debería ser que se trate de un sistema que no incluya bus ISA.

Los servidores básicos y empresariales, no pueden incluir ranuras ISA, puesto que los controladores primarios de expansión para sus discos, red, y vídeo no pueden residir en estas ranuras. De la misma forma, los servidores departamentales o de una pequeña empresa no deben contener unas ranuras de expansión ISA. Cuando compre nuevos periféricos, busque los dispositivos con controladores de 32-bit y tarjetas de adaptador que soporten bus-mastering y Plug and Play (PnP). Cuando necesite adquirir un servidor nuevo, busque un sistema que tenga las siguientes características:

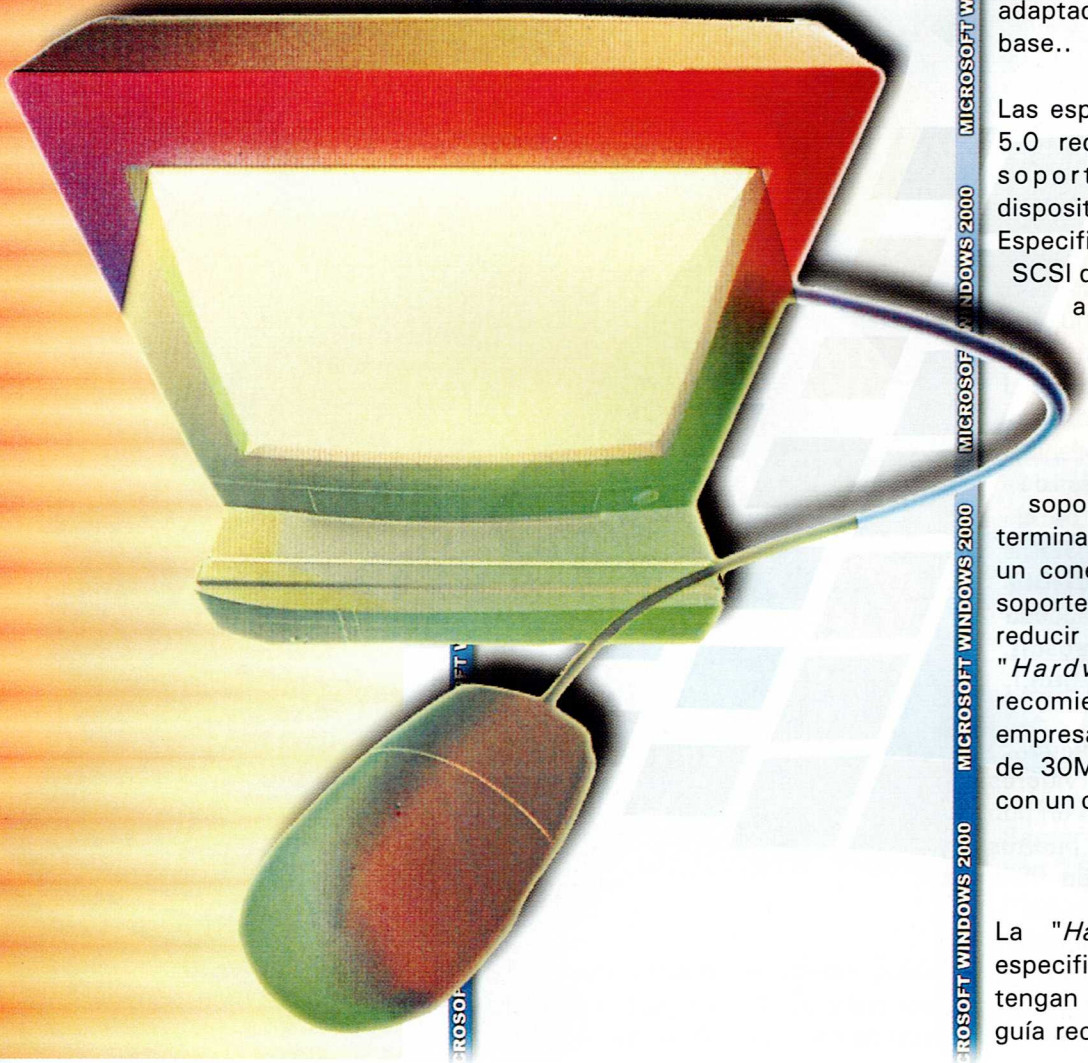


Bus del Sistema:
Su sistema necesita una arquitectura de doble-bus PCI. Una arquitectura así le permite poner los controladores de su adaptador de red y de disco en buses separados para alcanzar un rendimiento de datos más alto (264MBps, MB por segundo, o más rápido). Además de esta arquitectura conectada de doble-bus, busque un sistema con un

La especificación de interfaz de dispositivo de red (NDIS) 5.0 define las variaciones de NT 5.0 de los estándares de red NDIS 3.0 y NDIS 4.0. La lista de las propiedades del NDIS 5.0 soportado por NT 5.0 incluye PnP, una nueva arquitectura de controlador, la administración de la alimentación eléctrica de la red, la instrumentación de hardware para Windows, y el descargado de tareas de la compresión y encriptación de la suma de comprobación TCP/IP (detección de error) y Protocolo Punto-a-punto (PPP). NDIS 5.0 también incluye extensiones de difusión medios para el uso con componentes de difusión como pueden ser tarjetas de TV, por ejemplo. Incluye soporte ATM, ADSL (Asymetric Digital subscriber line); transferencia de datos; QOS (Quality of Service; por ejemplo, un ancho de banda garantizado); y soporte para las características de los controladores incluso ancho de banda, LAN Virtuales (VLAN) y la emulación de red a través de sistemas ATM, televisión, y el estándar FireWire (IEEE 1394). (Para más información sobre NDIS 5.0, le recomendamos que acceda a la URL **http :// www .microsoft. Com/hwdev/devedes/ndis5.htm**.)

La "*Hardware Design Guide...*" recomienda que los servidores tengan como interfaz de red un hub integrado con cinco o más puertos no-ISA. El adaptador de red tiene que detectar automáticamente el modo de portadora (full- duplex o half-duplex) y velocidad de portadora (10Mbps o 100Mbps) y cambiar de forma automática la configuración del adaptador según la portadora. El adaptador de red también necesita tener una detección automática de hub, modificador, o enrutador; la detección automática de tipo de transceptor; la posibilidad de

comunicar con los controladores a través de un adaptador de puente PCI; el filtro para un mínimo de 32 direcciones simultáneas multicast (para las tecnologías de inserción como NetShow, Active Desktop, e Internet Explorer 4.0); el soporte para el ajuste y configuración de rendimiento a través del Registro; arranque desde la BIOS; y soporte para la configuración remota del protocolo DHCP (Protocolo Dinámico de Configuración de Host) y TFTP (Trivial File Transfer Protocol). La "*Hardware Design Guide...*" también establece los requisitos que deben cumplir los modems e interfaces ATM, ADSL, y RDSI.



Los Dispositivos de Almacenamiento.

Las directrices para los dispositivos de almacenamiento dentro de la "*PC98 System Design Guide*" y la "*Hardware Design Guide...*" incluyen DVD, los CD-ROM regrabables, y discos duros de alta capacidad. Las directrices requieren unos dispositivos rápidos no-ISA, de una latencia baja (con ratios de búsqueda y acceso muy bajos), capaces de una velocidad de transferencia de datos de 20MBps a 40MBps con un soporte total de SCSI-3. Un sistema que cumpla con los requisitos básicos del servidor también tiene que incorporar un adaptador SCSI en la propia placa base..

Las especificaciones del NT Server 5.0 requieren que los servidores soporten una variedad de dispositivos de almacenamiento. Especifican que los dispositivos SCSI de los dispositivos han de ser adaptadores PnP, que identifiquen claramente los conectores para prevenir una conexión errónea. Los dispositivos SCSI tienen que ofrecer un soporte diferencial de SCSI, la terminación automática e incluida, un conector externo SCSI-2, y un soporte de arranque/parada para reducir el consumo de energía.. La "*Hardware Design Guide...*" recomienda que los servidores empresariales tengan discos SCSI de 30MBps a 80MBps (100MBps con un canal de fibra).

La "*Hardware Design Guide...*" especifica que los servidores no tengan un IDE basado en ISA. La guía recomienda que los servidores

CODESIS COMERCIALIZADORA EDITORIAL Y SISTEMAS LTDA.

no usen IDE sino que provea unas especificaciones para los servidores que usan IDE. Las especificaciones dicen que estos servidores tienen que cumplir con el estándar de la industria ATA-2, dos adaptadores PCI IDE, direccionamiento lógico de bloque para soportar las unidades de más de 528MB, soporte bus-mastering, y que cumplen con el estándar SMART (Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology).

La "*Hardware Design Guide...*" recomienda que cada sistema incluya una unidad de cinta y requiere que los sistemas que incluyan unidades de cinta usen unas cintas basadas en SCSI de una capacidad mínima de 4GB y que alcancen velocidades de 20MB por minuto. Las directrices requieren que los servidores empresariales incluyan unidades de cinta de 8GB.

El Diseño Físico:

Los componentes del servidor tienen que ofrecer un acceso fácil, así que la "*Hardware Design Guide...*" señala los requerimientos para los atributos físicos de las cajas del servidor. Estos requerimientos incluyen conectores determinados; unos iconos fácilmente reconocibles en el exterior de la caja; ranuras de expansión de fácil acceso, etc.

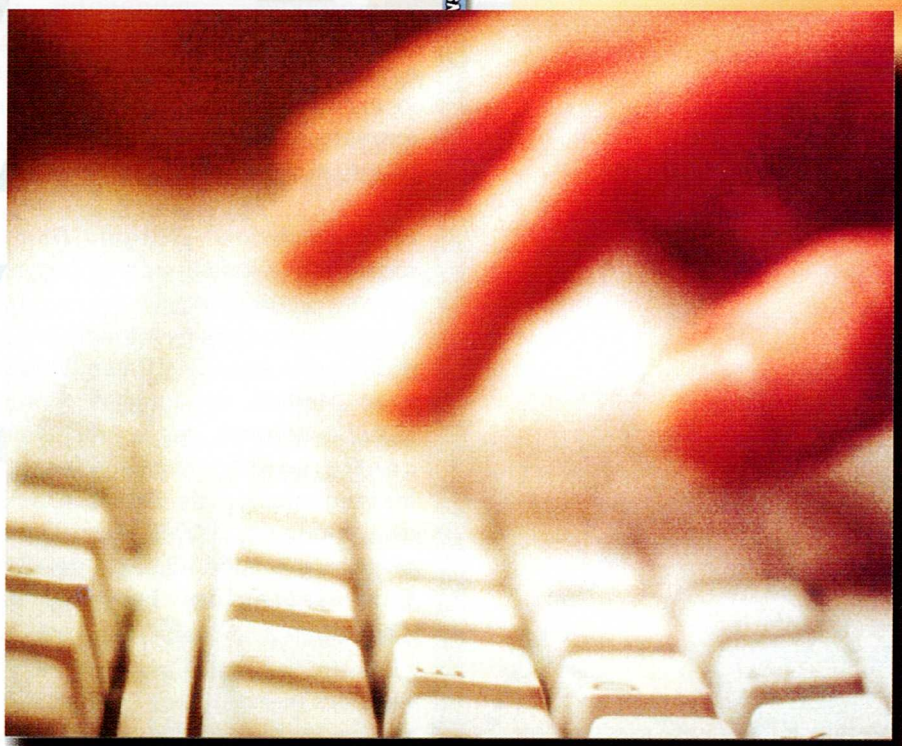
El documento "Trusted Computer System Evaluation Criteria", que publica el Centro Nacional de Seguridad de Ordenador del Departamento de Defensa Estadounidense, define los requerimientos para el hardware compatible con en nivel de seguridad C2. Las unidades externas tienen que cerrar con llave.

Hay que poder cerrar con llave tanto la caja como sus interruptores. El sistema tiene que soportar la administración por software remoto de los componentes físicos.

El computador tiene que incluir controles de software para monitorizar el sistema así como ofrecer alarmas remotas que adviertan al administrador del sistema de eventuales ataques, como la apertura del chasis del sistema. De la misma forma, debe ser capaz de leer tarjetas con chip de acceso parecidas a las tarjetas monedero.

Dependencia y manejabilidad:

La "*Hardware Design Guide...*" requiere que los servidores tengan un dispositivo integrado de copia de seguridad. La especificación recomienda fuentes de alimentación



hot-swap N+1 además de un sistema de alimentación ininterrumpida, y entiende como requisito para los servidores empresariales que incluyan fuentes de alimentación cambiables en caliente.

Para garantizar tolerancia de fallos, la "*Hardware Design Guide...*" requiere múltiples discos duros hot-swap y un controlador RAID inteligente con soporte para RAID 1, 5, o 1/0. El controlador de RAID tiene que ser capaz de notificar los eventuales fallos de disco y de reconfigurar automáticamente un volumen RAID para que pueda ser substituido. Los servidores empresariales deben tener un controlador RAID inteligente (de nivel 1, 5, o 1/0).

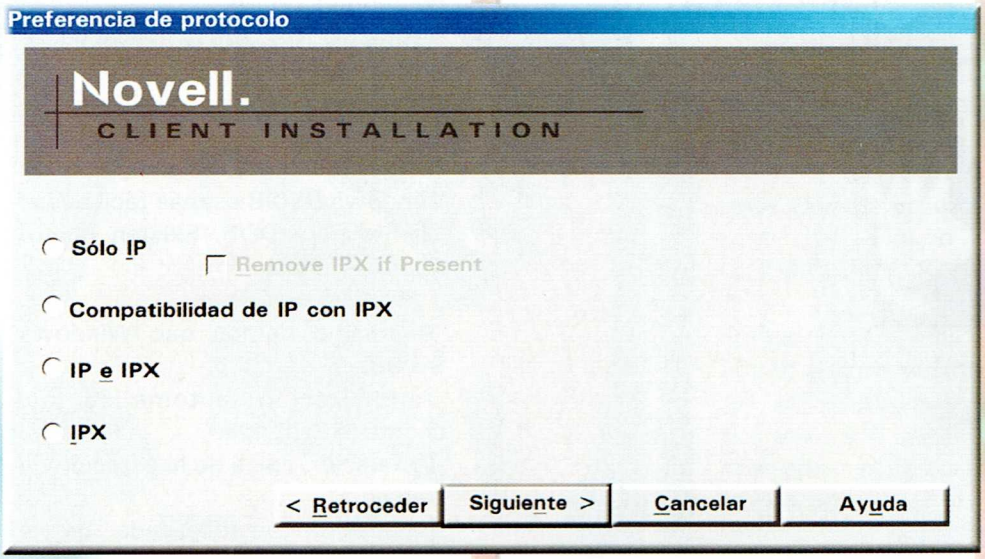
Los sistemas tienen que ofrecer indicadores de aviso para la notificación del fallos inminentes de los grandes componentes del sistema. Los servidores empresariales también tienen que incluir ventiladores que puedan ser extraídos y cambiados sin tener que apagar el sistema.

La "*Hardware Design Guide*" requiere que los servidores provean unos esquemas para los navegadores para la Administración de Empresa Basada en Web (WBEM) y el Modelo de Interfaz Común (CIM), soporte para los mini-controladores activados de Instrumentación de Administración de Windows (WMI), así como ofrecer la posibilidad de una administración remota del dispositivo.

Comprar el Hardware:

Algunos fabricantes de sistemas ya ofrecen unos servidores que cumplen con las especificaciones de la "*PC98 System Design Guide*" y la "*Hardware Design Guide for Microsoft Windows NT Server*", y los demás fabricantes comenzarán en breve a producir servidores compatibles con NT 5.0 incluso antes de que el producto sea presentado. Obtendrá mejores resultados si adquiere un sistema completo a un fabricante, que además, podrá ofrecerle un servicio posventa, (incluyendo software y controladores), en vez de intentar montar un sistema que soporte NT 5.0. Sin duda, pagará más por un sistema completo que por un equipo que pueda ensamblar en su empresa, pero la compra de un sistema del cual esté seguro que pueda soportar las nuevas características de NT 5.0 es un tema a tener en cuenta. Lea la columna adjunta titulada "La compra de un equipo para NT 5.0". Le ayudará a determinar el equipo que realmente necesita. Además, es recomendable que sus nuevos sistemas cumplan las especificaciones de las "*PC98 System Design Guide*" y la "*Hardware Design Guide for Microsoft Windows NT Server*".

CODESIS COMERCIALIZADORA EDITORIAL Y SISTEMAS LTDA.



Actualización de múltiples clientes

Si necesita actualizar un cliente anterior en múltiples PC, le recomendamos que realice la instalación de forma automática desde la propia red.

Instalación típica de la estación de trabajo

Este tipo de instalación está guiado por el propio programa y no es necesario que el usuario tenga conocimientos sobre conceptos de redes. Este procedimiento no pedirá información al usuario. Simplemente borrará cualquier cliente para NetWare instalado en el sistema e instalará el cliente 32 de forma automática, usando los valores por defecto.

Una instalación típica incluirá: cliente 32 par NetWare, gestor de puestos de trabajo, NDPS y ambos protocolos IPX e IP.

Instalación personalizada de la estación de trabajo

Los usuarios con conocimientos sobre redes locales o los usuarios avanzados tienen la opción de realizar una instalación personalizada del Cliente 32. Podrá decidir qué productos se instalarán, los parámetros de la red, incluyendo el cliente y protocolo.

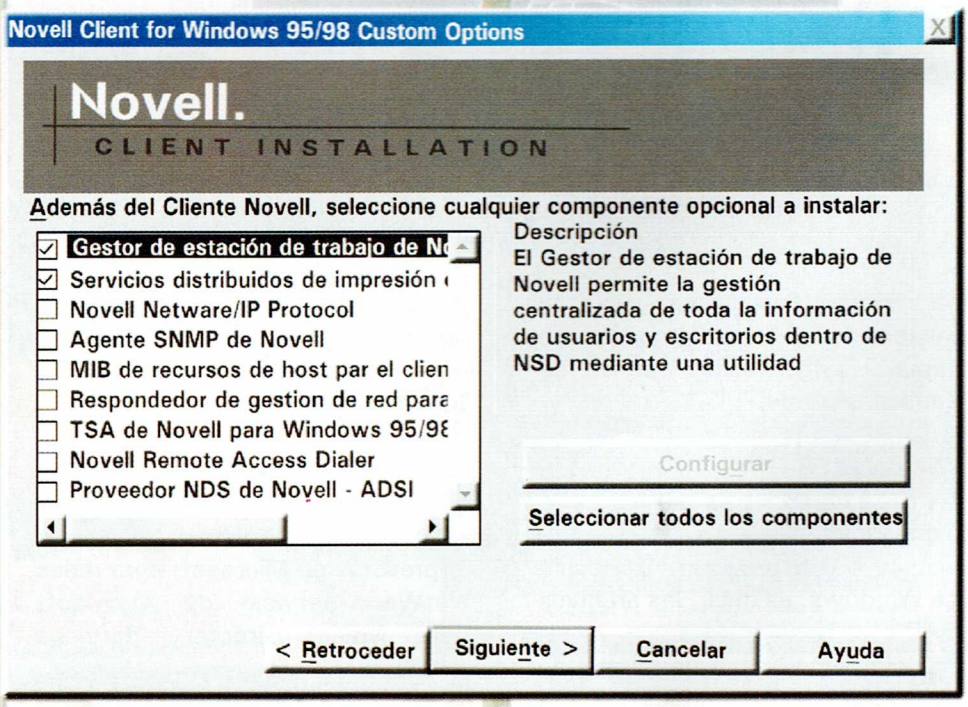
La instalación personalizada utiliza el Panel de Control de Windows 95/98 y las características disponibles en las hojas de propiedades.

Instalación del cliente

Antes de empezar la instalación del software en necesario tener a mano el CD-ROM o los discos originales de Windows 95/98 o acceso a los archivos .CAB. El NDI necesita poder accederá dichos archivos durante la fase de instalación. Para instalar el software, ejecute alguno de los siguientes programas, bien si prefiere CD-ROM o desde la red.

D:\WINSETUP.EXE
\\S.USERVIDOR\SYS\PUBLIC\CLIENT\WIN95\IBM_ESN\SETUP.EXE.

-Si opta por la instalación desde el CD-ROM de Z.E.N.works, inserte este y el programa auto-inicia de forma automática. Seleccione Cliente para Windows 95/98.



CODESIS COMERCIALIZADORA EDITORIAL Y SISTEMAS LTDA.

Instalar cliente de Novell.

Una vez que se inicia el proceso de instalación verá una ventana de información de la licencia, siga las indicaciones y seleccione la instalación Personalizada. En las preferencias de protocolos, indique la que más se adapte a sus necesidades. Tal como ya se explicó dependerá de su instalación o de la fase de migración en que encuentre.

Luego debe indicar el tipo de conexión, NDS o Bindery. Después marque los productos adicionales que desee, después verá una descripción de cada uno de ellos.

Los elementos que selecciona duranta la instalación pueden añadirse posteriormente desde el panel de control y el icono de congiración de la red; tendrá que insertar nuevos protocolos o servicos.

Hacer login en la red

Cuando la instalación termine, reinicie nuevamente el computador tal y como lo indica el proceso de instalación y espere hasta que aparezca la carátula de Login gráfico antes de entrar en Windows 95/98.

En la ventana de Login introduzca su nombre de usuario y contraseña y pulse ENTER. Una vez que el procedimeinto de Login termine, aparecerá una ventana requiriendo de nuevo identificación en la estación de trabajo. Se trata del proceso local de contraseñas de Windows 95/98. Este sistema, empleado para la seguridad local, no tiene mucho sentido ya que puede ignorarse por completo pulsando la tecla ESC.

Arquitectura

El nuevo Requester de 32 bits está formado por dos partes fundamentales: El NIOS (NetWare I/O Subsystem) o subsistema de entrada/salida y los NLM (NetWare Loadable Modules) o módulos cargables de NetWare.

NIOS

Identico al visto en el caso de DOS y Windows 3.1x aunque implementando de forma diferente. El subsistema de entrada/salida, NIOS, se encarga de abstraer a los programas de acceso a la red del sistema operativo. Ofrece a los módulos una interfaz mediante el cual dejan de realizar llamadas al sistema operativo para pasar a realizar llamadas al "NIOS".

NIOS habilita una serie de comandos en las ventanas DOS de Windows para que el usuario pueda tener acceso a los NLM de forma dinámica, como por ejemplo:

LOAD O UNLOAD
ENABLE LOGGING O
DISABLE LOGGING
MODULES

NIOS permite que los módulos configuren ciertos parámetros automáticamente cuando las condiciones lo requieran. Por ejemplo, si en un momento dado son necesarios más Sockets IPX, el IPX.NLM reservará más memoria dinámicamente.

NLM

Aunque parezca extraño hablar de NLM en entorno de Windows

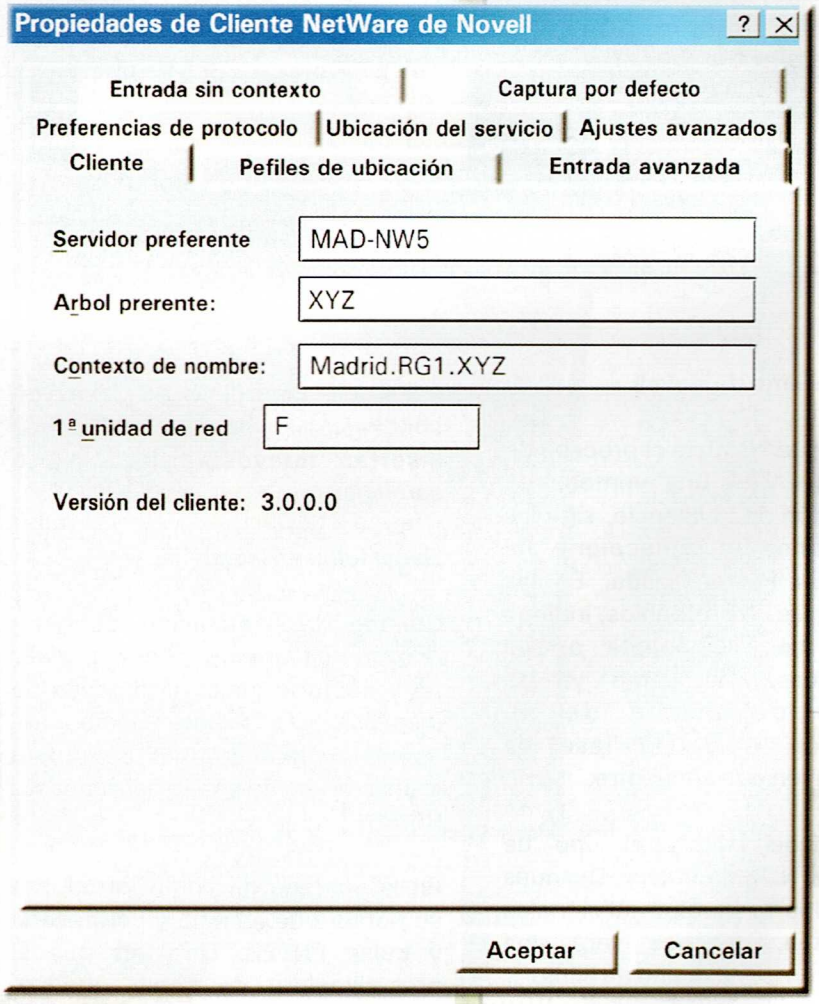
95/98, el nuevo cliente consigue que estos programas con formato ejecutable NLM funcionen sin problemas en este sistema operativo. Las caracteristicas ya las vimos.

Propiedades Avanzadas.

Cada uno de los diferentes componentes del Cliente posee parámetros adicionales. Todos ellos se almacenan en el Registry y se pueden modificar desde el Panel de Control de Windows 95/98.

Configuración de los parámetros de red.

Si desea modificar las diferentes opciones relacionadas con el Cliente 32, deberá acceder a su hoja de propiedades. La más importante es la página de propiedades del cliente NetWare de Novell.



CODESIS COMERCIALIZADORA EDITORIAL Y SISTEMAS LTDA.

Técnico en Redes y Comunicaciones para Computadores

Test No. 38

Test de Evaluación

Establecimiento del Cumplimiento de logros

Esta evaluación ha sido elaborada por el editor, CODESIS LTDA, con el objetivo de que el lector establezca el cumplimiento de logros en el proceso de aprendizaje paso a paso del Curso Técnico en Redes y Comunicaciones para Computadores.
Se trata de 20 preguntas de respuestas concretas y en ocasiones algo extensas, sobre los temas tratados en el transcurso del presente fascículo.
El lector deberá resolver por escrito las que él considere son las respuestas correctas de esta evaluación.
Para obtener el Diploma deberá enviarnos las evaluaciones, todas al final de la obra, o una por una semanalmente a nuestra dirección: Av. 22 No 40-77 Of. 302 Santafé fe Bogotá o nuestro e-mail codesis@latino.net.co

SOFTWARE

1. ¿Qué es NIOS?
2. ¿Qué es NDPS?
3. Describa los requerimientos del puesto de trabajo.
4. Explique la creación de un mini-Cliente de 32 bits.
5. Describa brevemente la instalación de Client32 al mismo tiempo que Windows 95/98.
6. Describa brevemente la instalación de Client32 actualización de múltiples clientes.
7. Describa brevemente la instalación de Client32 Instalación personalizada de la estación de trabajo.
8. Describa las diferencias entre el NIOS de DOS y el de Windows.
9. Describa los pasos para hacer login en la red.
10. ¿Qué es NLM?

WINDOWS 2000

1. ¿Qué es Dfs?
2. ¿Qué es CIFS?
3. ¿En NT qué es Kerbeos?
4. ¿Cuándo será necesario actualizar el Hardware?
5. ¿Qué bus es necesario para NT 5.0?
6. ¿Qué se debe tener en cuenta del diseño físico de la CPU?
7. ¿Qué es NTFS?
8. ¿Cuál es la cantidad de memoria RAM requerida?
9. ¿Cuál es la cantidad de memoria cache requerida?
10. ¿Qué es NFS?

Técnico en Redes y Comunicaciones para Computadores

Hardware 1: Fascículo 10
Windows NT: Fascículo 20
Hardware 2: Fascículo 30
Novell 5: Fascículo 40

Contenido General de la Obra:

Software

Windows NT

- Glosario Fascículo 0
- Introducción a Windows NT
- Planificación e instalación de Windows NT Server
- Conociendo el entorno de Windows NT
- Usuarios
- Sistemas de archivos y directorios
- Ejecutar aplicaciones
- Seguridad
- Uso compartido de recursos
- Trabajo de Red
- Configuración de los componentes de la red
- Impresión
- Administración de Windows NT
- Administración de
- servicios de Impresión
- Utilidades y ordenes para usuarios
- Comunicaciones
- Conectividad con
- Netware
- TCP/IP
- Servicio de Acceso Remoto (RAS)
- Rendimiento
- Mantenimiento del sistema

Novell Netware 5.0

- Glosario (Fascículo 0)
- Introducción a Netware 5.0
- Planificación e instalación de Netware 5.0
- Instalación y administración de clientes
- Planificación de servicios de Netware 5.0
- Ordenes y utilidades de la consola
- Herramientas de administración Netware
- Administración de usuarios y objetos
- Creación y modificación de usuarios
- Asignación de derechos sobre archivos y directorios
- Administración del árbol NDS y particiones
- Administración del sistema de archivos
- Gestión de directorio y archivos
- Comandos para directorios y archivos
- Servicios de impresión en Netware y comandos
- Conexiones
- Menús de Netware
- Protección, copia y seguridad de datos
- Sistema de facturación Netware
- Herramientas y técnicas de Administración
- Comunicaciones

Hardware

- Glosario (Fascículo 0)
- Introducción
- Tipos de redes
- Componentes de una red básica
- Adaptadores
- Guía de cableado
- Modelo OSI
- Segmentos de red
- Hubs (Conectores)
- Repetidores
- Bridges
- Routers
- Switches de Redes
- Topología de redes
- Proyecto completo cableado estructurado
- Voz - datos - cableado horizontal - Cableado vertical
- Backbone

Comunicaciones

- Correo electrónico
- Modos de transmisión asincrónico, sincrónico
- Transmisión inalámbrica
- Sistema telefónico
- Satélites de
- comunicación
- Redes satelitales
- Intranet

DISTRIBUCION:

MEXICO:	DISTRIBUIDORA INTERMEX S.A. Teléfono: 230 95 00 (México D.F)
CHILE:	DISTRIBUIDORA ALFA Teléfono: 525 5599 (Santiago)
ARGENTINA:	DISTRIBUIDORA BERTRAN Teléfono: 4303 1870 (Buenos Aires)